

## gevleugeld onderzoek

watervogels in veranderende watersystemen





13056

## GEVLEUGELD ONDERZOEK

watervogels in veranderende watersystemen



Rijkswaterstaat Dienst Getijdewateren  
postbus 8039, 4330 EA Middelburg



Delta Instituut  
voor Hydrobiologisch Onderzoek  
Vierstraat 28, 4401 EA Yerseke



Rijksuniversiteit Gent  
Laboratorium voor Oecologie der Dieren,  
Zoögeografie en Natuurbehoud  
K.L. Ledeganckstraat 35,  
B – 9000 Gent, België

Inhoud .....	2
Gevleugeld onderzoek .....	3
Veranderingen .....	4
Vogels meten, maar met welke maat? .....	5
Hoe tel je vogels? .....	6
Broeden in dynamische milieus .....	8
Na het broeden: herkomst en bestemming .....	10
Methoden van onderzoek .....	11
De ruitijd .....	12
Opvetten voor de trek of de winter .....	13
Voedsel uit de bodem .....	14
Hoe homogeen is een slik? .....	15
Geschikt en beschikbaar .....	17
Het kan maar net .....	18
Hoe ziet de toekomst er uit? .....	20



## GEVLEUGELD ONDERZOEK

De Rijkswaterstaat heeft de zorg voor de Nederlandse rijkswateren. Vandaag de dag geldt daarbij de filosofie van het "integrale water-beheer". Estuaria, meren, rivieren en zeeën worden als systemen gezien: water, bodem en oever met alle fysische, chemische en biologische processen die zich daarin afspelen. Belangrijk is de onderlinge afstemming van de functies (watervoorziening, visserij, natuur, scheepvaart, recreatie) van het watersysteem. Om de potenties (mogelijkheden maar ook grenzen) van wateren aan de weet te komen, is onderzoek noodzakelijk.

Inzicht in het vogelleven is een onmisbaar onderdeel van de totale kennis die moet worden opgebouwd. Een extra dimensie vormen de verplaatsingen van vogels, die voor broeden, trek en overwinteren afhankelijk zijn van meerdere gebieden. Deze gebieden staan door de vogelbewegingen met elkaar in verbinding. In het midden van de jaren zestig begon het Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek (DIHO) met vogeltellingen in het Deltagebied. Ten behoeve van de inrichting en het beheer van de Deltawateren werd vanaf 1972 intensief vogelonderzoek verricht door RWS Deltadienst hoofd-afdeling Milieu en Inrichting (DDMI), in nauwe samenwerking met o.a. DIHO en Rijksuniversiteit Gent. De resultaten van dit onderzoek hebben reeds bijgedragen aan de politieke besluitvorming, zoals het open houden van de Oosterschelde en de compartimentering ervan, het zout laten van de Grevelingen en aan inrichtings- en beheersplannen van de Deltawateren en in toenemende mate van andere Nederlandse wateren. De opgebouwde kennis wordt momenteel benut bij het maken van beleidsplannen voor de water-huishouding van Nederland.

Voorliggend rapport geeft in vogelvlucht een beeld van het verrichte vogelonderzoek. Het is in de loop van de jaren uitgegroeid tot een uniek en vooral ook vruchtbaar samenwerkingsverband tussen professionele en amateur ornithologen, tussen overheden, onderzoeksinstituten en particuliere organisaties. Hiermee wordt een bijdrage geleverd aan de noodzakelijke vergroting van de kennis over het levende deel van onze watersystemen, met als doel er (maatschappelijk) verantwoord mee te kunnen omgaan, als beheerder en als gebruiker.

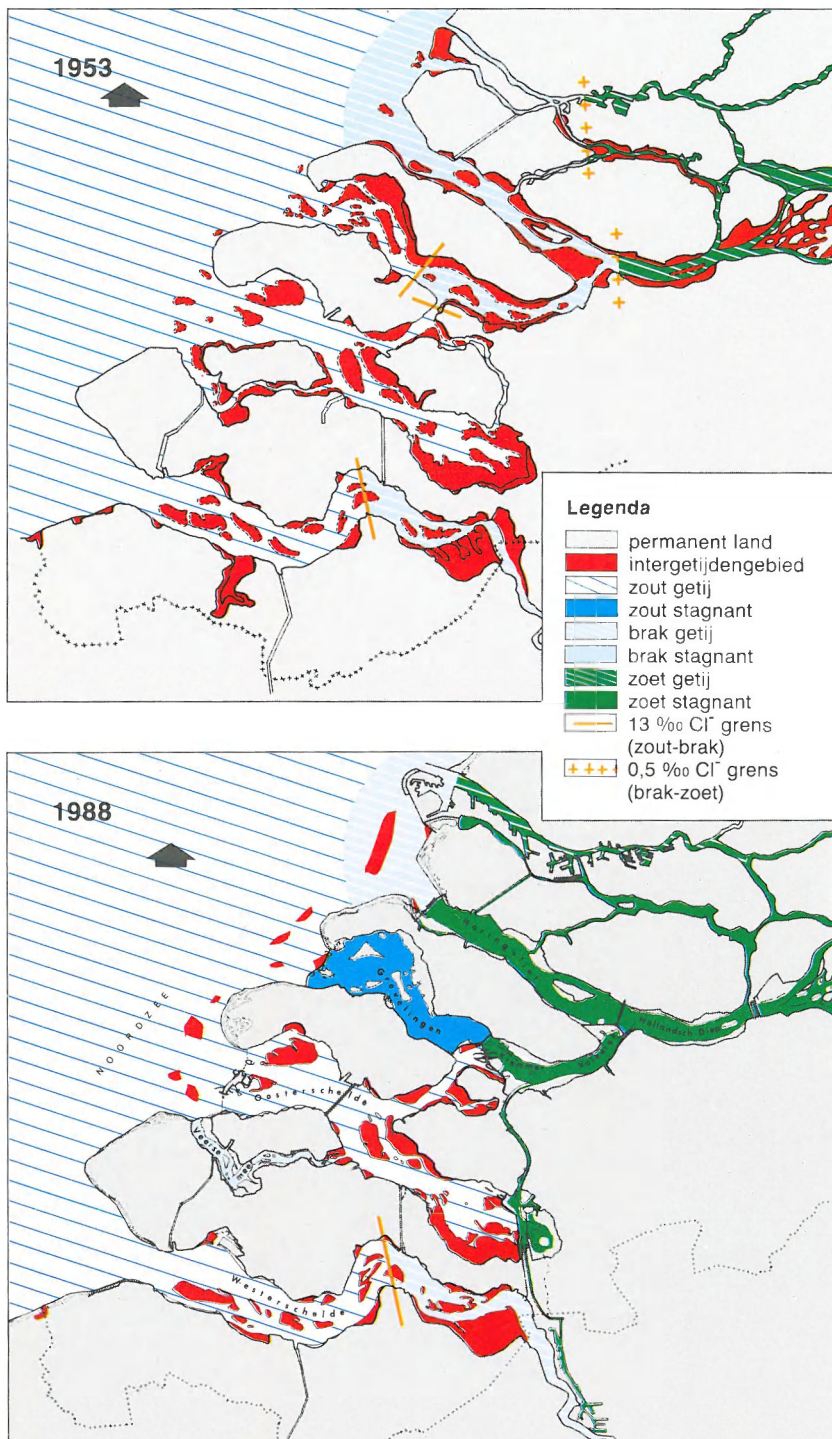
Afsluiting van een getijdegebied betekent dat de oevers worden gefixeerd. De permanent drooggevalen delen raken begroeid met pioniervegetaties en er vestigen zich broedvogels. Het ondiepe water blijft van belang als voedselgebied voor watervogels.



## Veranderingen

Het Deltagebied is sinds 1953 sterk veranderd. Door de uitvoering van het Deltaplan zijn zeegaten afgesloten. De economische ontwikkelingen gingen gepaard met industrialisatie, verbetering van de infrastructuur en toenemende recreatie.

De oppervlakte zout intergetijdengebied werd door alle afsluitingen sterk verminderd. De daarbij behorende natuur (vogels), visserij (schelpdiercultures en „kinderkamer” voor sommige vissen en garnalen) en recreatie (waaronder pierenspitterij) zijn op een kleinere oppervlakte samengedrongen. Voor de nieuw gevormde meren ontstond de wens diverse gebruiksfuncties, waaronder natuur en recreatie, zo goed mogelijk te integreren.

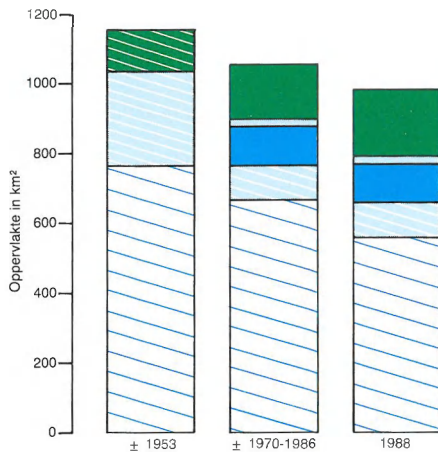


In de Delta van vóór 1960 was sprake van volledige estuaria, met alle daarbij behorende overgangen tussen zout, brak en zoet water.

In de nieuwe Delta worden de grenzen tussen de watersystemen gevormd door dammen. De oppervlakte zoet water is sterk toegenomen, terwijl de oppervlakte getijdewater sterk is afgenomen. Een nieuw type biotoop wordt gevormd door getijloze zoute en brakke meren.



## Vogels meten, maar met welke maat?



Legenda: zie kaarten pagina 4

Veranderingen in oppervlakten biotoop als gevolg van de Deltawerken (exclusief de Voordelta). De oppervlakte getijdewater is afgenomen. Nieuw zijn de zoute, brakke en zoete meren. De oppervlakte zout intergetijdengebied is rond 1970 met 21% afgenomen en rond 1986 met 29%.

Eén van de eerste vragen is welke soorten vogels in welke aantallen in de diverse gebieden voorkomen. Hieruit kan de betekenis van een gebied voor vogels worden afgeleid en de rol van de vogels binnen het watersysteem globaal gekwantificeerd. Veranderingen in de vogelstand vormen een indicatie voor ontwikkelingen van het watersysteem.

Het Deltagebied anno 1988 is een rijke afwisseling van water (zout/zoet, getij/stagnant) en land. Hierdoor is het aantal voorkomende soorten watervogels er groot. De combinatie van soortenrijkdom en grote aantallen maakt het gebied van internationale betekenis. Als overwinteringsgebied voor watervogels behoort de Delta tot de topgebieden van Europa. Het is één van de schaarse plaatsen in Europa waar steltlopers massaal ruien en is een belangrijke pleisterplaats gedurende de trek tussen broed- en overwinteringsgebieden.

Met name door de beslissing de Oosterschelde niet af te sluiten is de grote internationale betekenis van de Delta voor steltlopers grotendeels behouden gebleven.

In diverse conventies en internationale richtlijnen wordt gesproken over natuurgebieden van internationale betekenis. Voor vogels zijn er criteria en normen ontwikkeld om het belang van gebieden te kunnen kwantificeren. Het belangrijkste criterium, althans voor watervogelgebieden, is de zogenaamde "1% norm". In internationaal overleg wordt de populatiegrootte van een vogelsoort vastgesteld. Wanneer er regelmatig 1% of meer van deze populatie in een gebied verblijft, wordt dit gebied van internationale betekenis geacht. Nederland heeft verplichtingen ten aanzien van deze gebieden ingevolge de Conventies van Ramsar ("wetlands" = waterrijke gebieden), Bonn en Bern en de EEG-vogelrichtlijn.

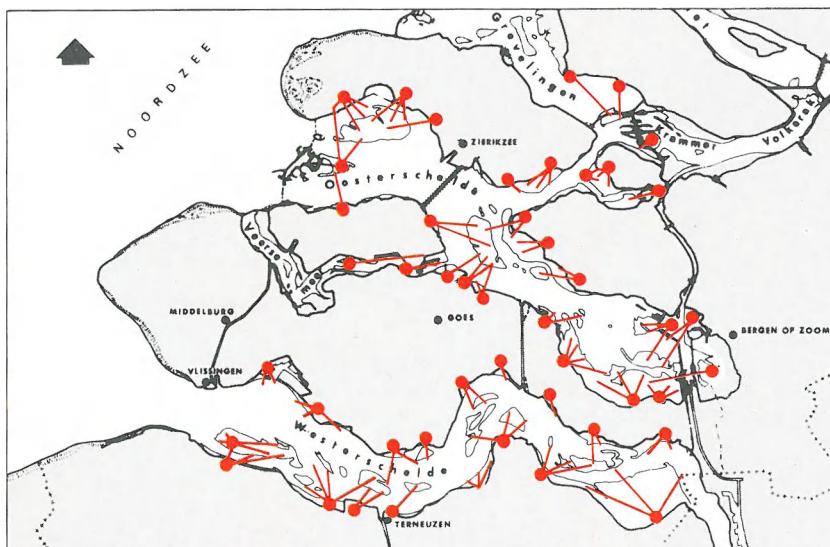


## Hoe tel je vogels?

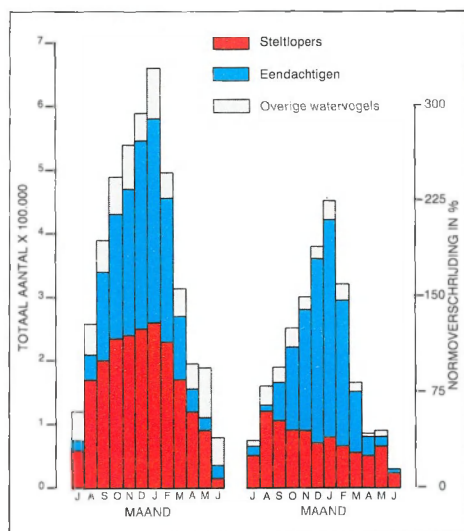
In het Deltagebied wordt elke maand een telling gehouden van alle aanwezige watervogels. Hierbij zijn 70 à 100, meest vrijwillige, tellers op pad. Door de grote aantallen is het uiteraard onmogelijk iedere vogel afzonderlijk te tellen. Het tellen van groepen vogels gebeurt door het schatten van tientallen of honderdtallen in een groep. Bij talrijke soorten kan zo voor het totale aantal in de Delta een nauwkeurigheid van ca. 10% worden bereikt.



Elke vogelsoort stelt andere eisen aan zijn omgeving (biotoopeisen), die bovendien in de loop van het jaar kunnen verschuiven. Elk van de wateren verschilt in watertype, grootte, vorm, verdeling diep-ondiep, menselijk gebruik etc. Slechts waar de eisen van de vogel overeenstemmen met het aanbod uit het watersysteem komt de soort voor. Voor de verdeling over de tijd kunnen de soorten binnen Nederland globaal worden verdeeld in jaarvogels (Scholekster, Knobbelswaan), broedvogels/zomergasten (Strandplevier, sterns), doortrekkers (Groenpootruiter), doortrekkers/wintergasten (veel steltlopers en eenden) en wintergasten (ganzen). De verdeling over de ruimte komt vooral voort uit de vraag naar een bepaald type voedsel (plantaardig materiaal, bodemdieren, vissen etc.) en de aanpassingen van de soort om dit te bemachtigen (duiken, grondelen, etc.). Daarnaast speelt bijvoorbeeld het vermogen zout water te drinken een rol. De meeste steltlopers zijn gebonden aan intergetijdengebieden; slechts daar vinden ze de geschikte hoge dichtheid van bodemdieren, die bovendien, bij laagwater, voor deze vogels bereikbaar zijn.



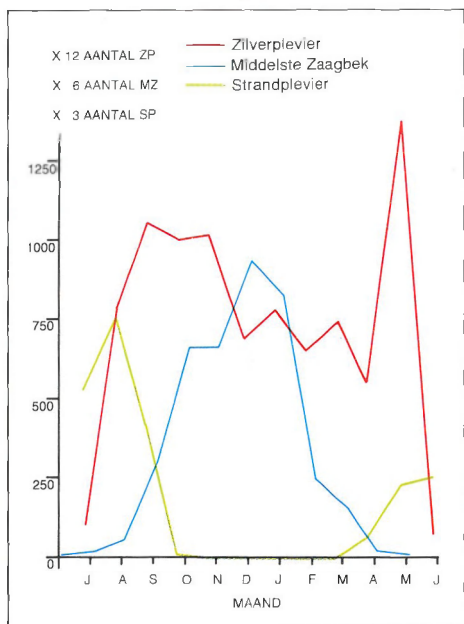
Watervogels die bij laagwater voedsel zoeken op slikken en platen worden bij opkomend water gedwongen deze gebieden te verlaten. Rond hoogwater verzamelen ze zich in grote groepen op zgn. "hooptwater vluchtplaatsen" (kortweg hvp's genoemd). Dit zijn meestal de hoogste delen van platen en schorren, inlagen, karrevelden of akkers. Alleen door tellingen op deze hvp's is het mogelijk in relatief korte tijd een beeld te krijgen van de aantallen aanwezige vogels.



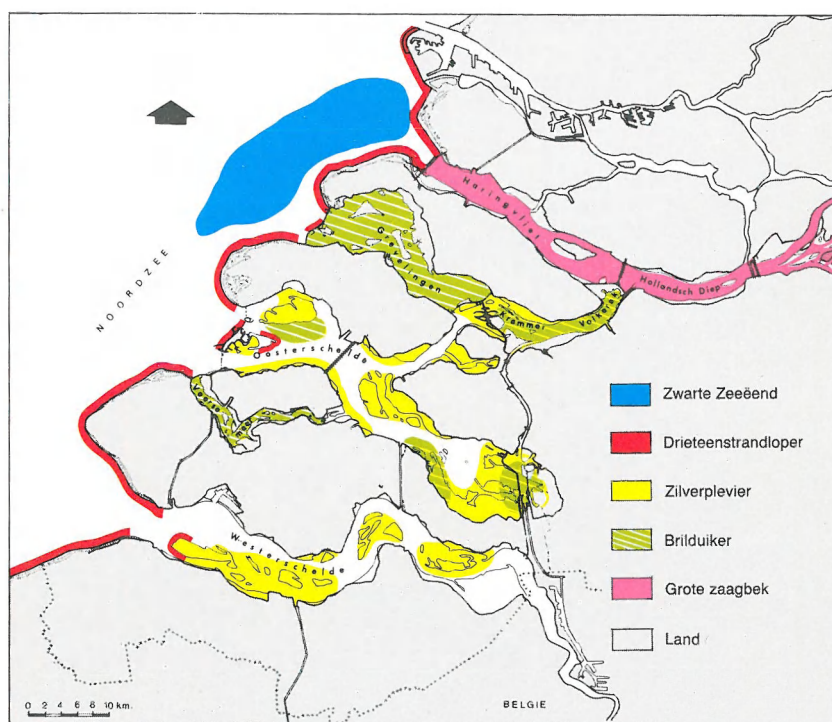
Gemiddelde totale aantallen en normoverschrijding per maand van watervogels in het gehele Deltagebied.

Een andere maat voor de rol van vogels binnen een ecosysteem is de hoeveelheid opgenomen voedsel. Uit de maandelijkse vogeltellingen en gegevens over de voedselbehoefte van vogels kan worden berekend dat jaarlijks door de watervogels van het Delta-gebied ongeveer 36.000 ton (versgewicht) voedsel wordt opgenomen. Slechts ongeveer 750 ton hiervan bestaat uit vis; de rest voor de helft uit planten en voor de helft uit bodemdieren. Van de vis komt 400 ton uit de zoute en 250 ton uit de zoete meren. Futen, Aalscholvers en zaagbekken zijn de belangrijkste viseters. Plantenetende vogels (zwanen, ganzen, eenden en Meerkooit) komen het meest voor op de stagnante wateren. Onder invloed van verstoringen, waaronder met name de jacht, gaan deze vogelsoorten 's nachts fourageren, vaak op geruime afstand van de plaatsen waar ze overdag verblijven. Het is dan moeilijk uit vogeltellingen af te leiden waar precies het voedsel wordt verzameld. In de ondiepe delen van zowel de zoute als de zoete meren eten ze jaarlijks ongeveer 50 gram voedsel per m<sup>2</sup>; het aandeel van landbouwgebieden in de Delta is minder dan een kwart van het totaal en maximaal 2 gram per m<sup>2</sup>.

Vogels die vooral bodemdieren eten (duikeenden, steltlopers en meeuwen) hebben op de meren een geringe consumptie: minder dan 5 gram per m<sup>2</sup>. Steltlopers kunnen er slechts de oeverlijn benutten, duikeenden zijn hier de belangrijkste consumenten. Tachtig procent van de bodemdieren die in de Delta door vogels worden gegeten komt uit intergetijdengebieden. Zo wordt in de Oosterschelde jaarlijks circa 10.000 ton vlees door vogels gegeten, ongeveer 20% van de productie aan bodemdieren in dit gebied.



Het aantalsverloop in het Deltagebied van een wintergast (Middelste Zaagbek), een doortrekker/wintergast (Zilverplevier) en een broedvogel/zomergast (Strandplevier). Elke vogelsoort heeft een eigen patroon van broeden, trek, rui en overwinteren en een karakteristiek patroon van voorkomen in de Delta.



Uit tellingen blijkt de uitgesproken voorkeur van diverse vogelsoorten voor verschillende wateren. Het verspreidingspatroon van vijf karakteristieke soorten in de winter illustreert dit.



## Broeden in dynamische milieus

Het Deltagebied is voor bepaalde watervogels een belangrijk broedgebied. Hier hebben altijd al grote aantallen vogels gebroed van soorten die kenmerkend zijn voor de dynamische milieus van het kustgebied. Legendarisch zijn de enorme kolonies op "De Beer", een natuurgebied van internationale allure, dat in het begin van de jaren zestig ten prooi viel aan de aanleg van de Maasvlakte. In de eerste helft van deze eeuw waren de kolonies meeuwen en sterns in de Schouwse inlagen zo enorm, dat hier probleemloos jaarlijks tienduizenden eieren konden worden geraapt voor de consumptie. Andere gebieden die grote aantallen broedvogels herbergden waren onder andere de Plaat van Scheelhoek, de schorren van het Noord-Sloe en de Kaloot, en – tegenwoordig nauwelijks voorstelbaar – de brede, rustige schelprijke stranden van Goeree, Schouwen en Walcheren.

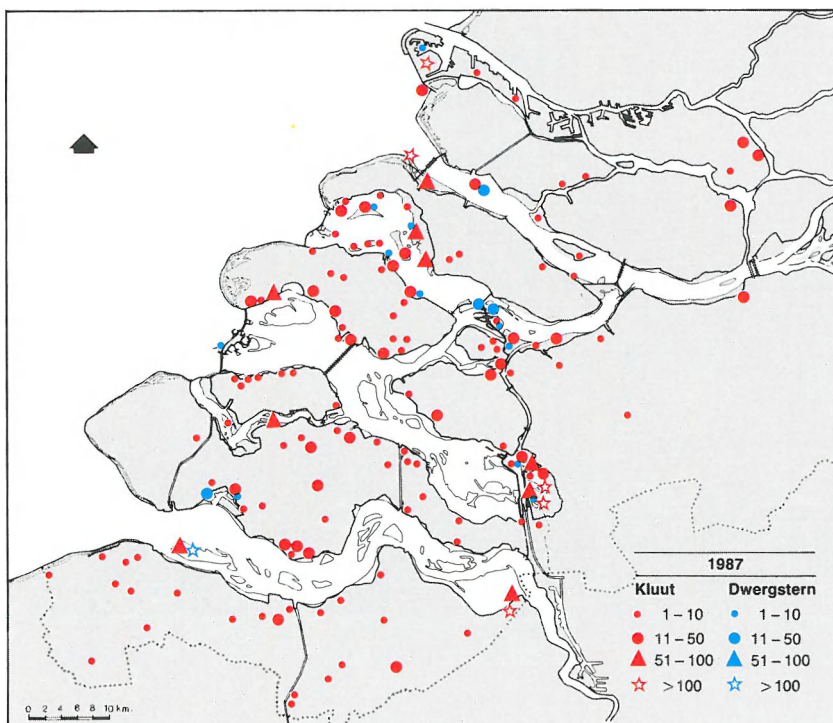
Door de uitvoering van de Deltawerken vond de laatste decennia een aantal ingrijpende veranderingen plaats in het karakter van de wateren in Zuidwest-Nederland. In dezelfde periode verdween een aantal broedplaatsen door de aanleg van industriegebieden (Maasvlakte, Europoort, Sloegebied, Mosselbanken Terneuzen) en overspoelden recreanten de stranden, waardoor ook deze hun functie als broedgebied geheel verloren.

De Deltawerken hadden niet alleen het verdwijnen van broedgebieden tot gevolg, maar resulteerden ook in het ontstaan van vele nieuwe broedplaatsen op permanent drooggevalen platen in afgesloten zeearmen (Veerse meer, Haringvliet, Grevelingen). Bovendien werden op enkele plaatsen in het Oosterscheldegebied werkeilanden aangelegd, die zich – mede door de vertraging in de uitvoering van de werken – hebben kunnen ontwikkelen tot belangrijke broedgebieden.

In het midden van de jaren zestig bereikten de aantallen broedende sterns een absoluut dieptepunt als gevolg van de vergiftiging van hun voedsel (vis). De meeste toen nog resterende broedgebieden



Dwergsterns broeden graag op rustige, kale terreinen met zand of steentjes in de nabijheid van geschikte fourageergebieden. De eieren hebben een uitstekende schutkleur.

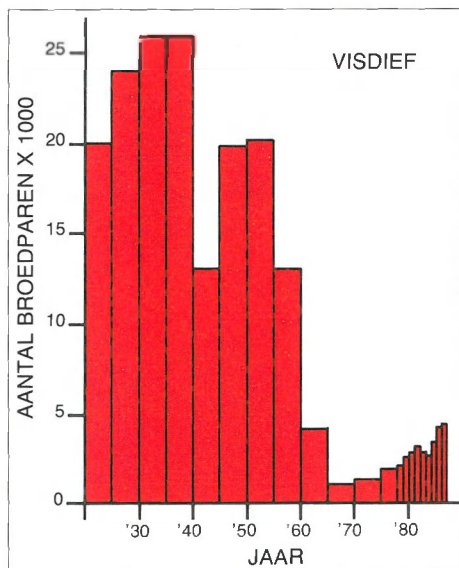


Kluten broeden vooral in de zoute milieus van afgesloten zeearmen, maar ook binnendijs langs kreken en in inlagen. Dwergsterns broeden op slechts enkele plaatsen, waarbij de kolonies op werkeilanden e.d. de laatste jaren een belangrijke rol spelen (Verspreiding broedvogels 1987).



Aantal broedparen van enkele kustgebonden vogelsoorten in het Deltagebied, met het percentage van de Nederlandse en Noordwest-europese populatie dat hier broedt.

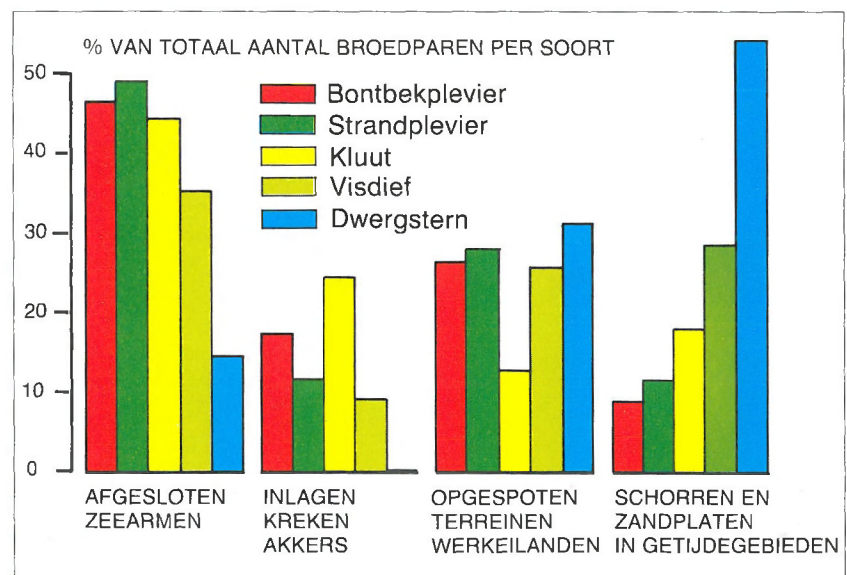
	Deltagebied		% Nederlandse populatie in Delta	% Noordwest-europese populatie in Delta
	1979	1987		
Kluut	1560	2160	27	12
Bontbekplevier	250	225	40	< 1
Strandplevier	530	420	75	20
Grote Stern	3100	4000	40	10
Visdief	2100	4300	25	< 4
Noordse Stern	65	35	3	1
Dwergstern	230	330	75	6



Een reconstructie van het aantal broedparen van de Visdief in het Deltagebied tussen 1920 en heden toont de dramatische afname van de aantallen vanaf het midden van de jaren vijftig. Hoewel de populatie zich weer enigszins heeft hersteld, zijn de aantallen van vroeger nog lang niet bereikt.

van deze en andere typische zoutwatersoorten (Kluut, Bontbekplevier, Strandplevier) waren gelegen in de af te sluiten en te verzoeten zeearmen, waardoor deze vrijwel ongeschikt zouden worden als broedplaats. De prognoses voor de functie van de Deltawateren als broedplaats voor deze vogels waren dan ook somber. De gewijzigde uitvoering van het Deltaplan (Oosterschelde met getij, zoute Grevelingen) heeft tot gevolg gehad dat de sombere prognoses niet uitkwamen, en er tegenwoordig nog steeds nationaal en internationaal belangrijke populaties in de Delta broeden. Grote Stern, Visdief en Dwergstern herstelden zich weer enigszins, maar de aantallen van vóór 1950 zijn nog lang niet bereikt. Kluut en Bontbekplevier wisten zich redelijk te handhaven. Het aantal broedende Strandplevieren vertoont echter een afnemende tendens. Het is de vraag of deze populaties ook in de toekomst op het zelfde niveau kunnen blijven. Na de eerste drastische ingrepen zijn de diverse wateren nog steeds aan verandering onderhevig. De drooggevallen platen in Krammer-Volkerak, Zoommeer en Markiezaat zullen snel worden gekoloniseerd, maar na verzoeting en de ontwikkeling van vegetatie ook weer snel in betekenis verminderen. De resterende broedplaatsen zullen dan relatief belangrijker worden, met name gebieden in de Grevelingen en langs Ooster- en Westerschelde. Het verdient aanbeveling bestaande broedgebieden veilig te stellen, de recreatie in goede banen te leiden en zoveel mogelijk nieuwe broedplaatsen te creëren. Voormalige werkeilanden bieden voor het laatste nog steeds veel mogelijkheden.

Vele typische kustgebonden vogels broeden tegenwoordig vooral op zandplaten in afgesloten zeearmen. In een deel van deze gebieden zullen deze soorten door de ontwikkeling van de vegetatie weer spoedig verdwijnen. Opgespoten terreinen en werkeilanden zijn gedurende de uitvoering van de Deltawerken een belangrijke functie gaan vervullen als broedgebied. Het verdient aanbeveling deze gebieden zoveel mogelijk in te richten als permanent broedgebied voor deze soorten.



## Na het broeden: herkomst en bestemming

De meeste karakteristieke broedvogels van de Delta verlaten dit gebied na het broedseizoen om elders te overwinteren. Broedvogels van andere gebieden binnen, maar vooral ver buiten Nederland bevolken deze wateren echter juist in najaar, winter en voorjaar. De verplaatsingen van watervogels, die gebruik maken van de Nederlandse waterrijke gebieden ("wetlands") spelen zich af binnen de "Oostatlantische trekroute". Binnen deze route bevinden zich de broed-, doortrek-, rui- en overwinteringsgebieden van tientallen soorten eenden, ganzen, steltlopers, meeuwen en sterns. Generaliserend kan men voor deze route een viertal typen trekpatronen onderscheiden.

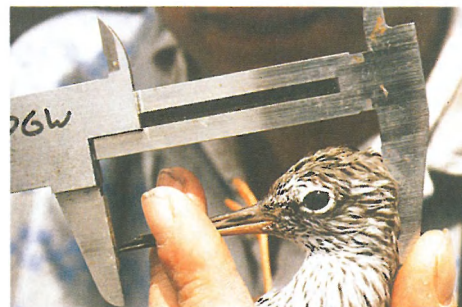
Meer dan vijf miljoen steltlopers brengen de winter door langs de westkust van Afrika. In het late voorjaar trekken deze vogels via de Westeuropese estuaria naar hun arctische broedgebieden. "Siberische" Zilverplevieren en Kanoetstrandlopers, Rosse Grutto's, Drieteenstrandlopers en Steenlopers zijn voorbeelden van dit eerste type.

Soorten van de tweede groep, zoals Visdief, Dwergstern en Strandplevier, overwinteren eveneens voornamelijk in West-Afrika, maar hebben hun broedgebieden op een lagere breedtegraad, zoals het Deltagebied. Een groot deel van de Aalscholvers die in Nederland broeden en langs de noordkust van Afrika overwinteren behoort eveneens tot deze groep.

Een derde type wordt gevormd door bijvoorbeeld "Groenlandse-Canadese" Kanoetstrandlopers, "Westsiberische" Bonte Strandlopers en Rotganzen. Deze broeden hoog noordelijk, maar overwinteren in Westeuropese kustgebieden. Dit beeld geldt voor veel hier overwinterende ganzen en eenden.

Tenslotte zijn er soorten die het gehele jaar binnen West-Europa blijven; hun verplaatsingen beperken zich meestal tot tochten van maximaal enkele honderden kilometers. Bergeenden en het merendeel van de Scholeksters mogen tot deze vierde categorie worden gerekend.

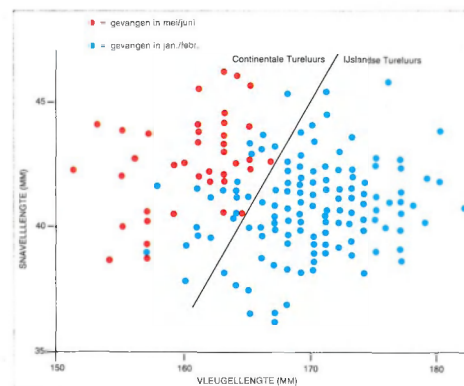
Dit sterk vereenvoudigde beeld wordt complexer wanneer blijkt dat verschillende populaties van een soort wetlands benutten in verschillende perioden, wisselende aantallen en met een verschillend doel. Het vaststellen van de herkomst (= broedgebieden) en bestemming van de verschillende vogelpopulaties die gebruik maken van de waterrijke gebieden van Zuidwest-Nederland was één van de doelstellingen van het uitgevoerde vogelonderzoek. Niet minder belangrijk waren de vragen op welke manier deze vogels van de wateren gebruik maakten (functies) en hoe de uitvoering van de Oosterscheldewerken hierop effect, direct of indirect, zou kunnen hebben.



Sommige populaties van een vogelsoort verschillen in lichaamsafmetingen. Door vogels te vangen en te meten is het mogelijk een beter inzicht te krijgen in de functie van een gebied voor diverse populaties.

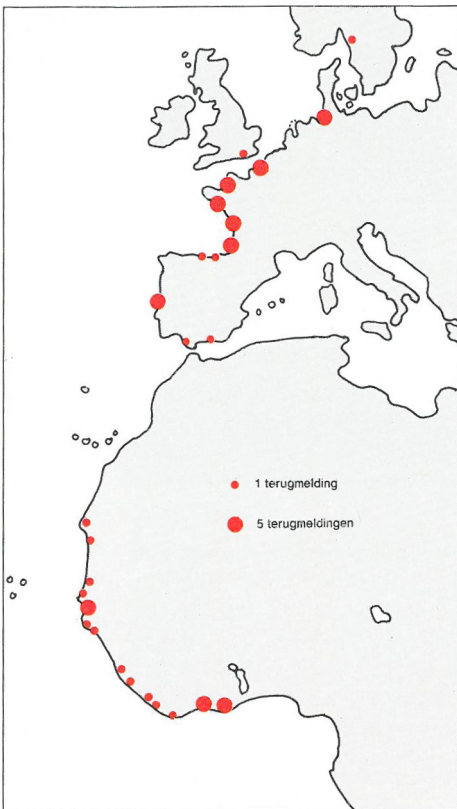


Herkomst- en bestemmingsgebieden van arctische broedvogels die gebruik maken van het Deltagebied ("Oostatlantische trekroute").

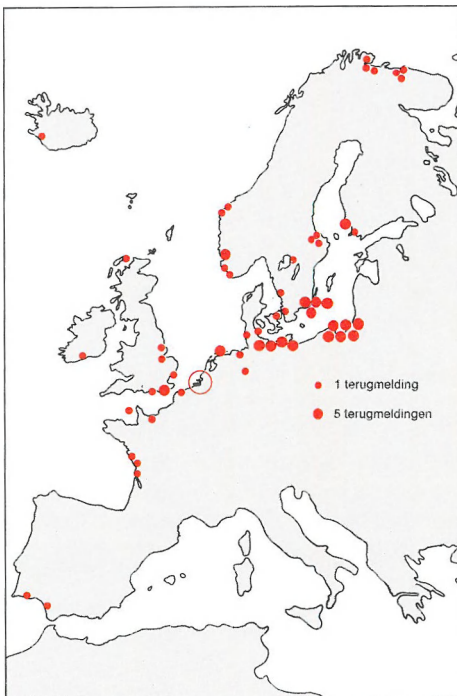


Met behulp van museummateriaal is een scheidslijn te bepalen tussen de maten van op IJsland en in continentaal Europa broedende Tureluurs. In de Delta overwinterende Tureluurs blijken overwegend afkomstig uit IJsland.





Visdieven uit het Deltagebied blijken vooral langs de Atlantische kust naar de overwinteringsgebieden in West-Afrika te trekken.



Bonte Strandloper

## Methoden van onderzoek

Tegenwoordig gebruiken onderzoekers twee methoden om de herkomst van vogels vast te stellen. Allereerst het ringen: hierbij worden gevangen vogels individueel herkenbaar gemaakt door middel van metalen ringen, soms aangevuld met op afstand afleesbare kleurringen. Terugvangsten en zichtwaarnemingen verschaffen informatie over verplaatsingen en verblijfsduur van de vogels. Daarnaast maakt men gebruik van het feit dat sommige populaties verschillen in lichaamsafmetingen en verenkleed. Met behulp van referentiecollecties is het dan voor sommige soorten mogelijk aan de hand van maten (bijvoorbeeld snavel- of vleugellengte) de geografische herkomst vast te stellen. Het vangen en in de hand onderzoeken kan bovendien inzicht geven in de populatiesamenstelling (geslachtsverhouding of leeftijdsopbouw), het ruiproces en de conditie.

Tot 1 januari 1988 werden in het Deltagebied ongeveer 35.000 steltlopers gevangen en geringd. Het merendeel betrof Scholeksters (ca. 25.000) en Bonte Strandlopers (ca. 5000). De terugmeldingen van geringde vogels demonstreren de eerder genoemde uitgestrektheid van het gebied waarin de jaarcyclus van deze vogels zich afspeelt. Men dient zich hierbij ook nog te realiseren dat met name in de afgelegen broedgebieden en in grote delen van Afrika de kans op een terugmelding vaak uiterst klein is.

### Bonte Strandlopers in het Deltagebied

Vanaf eind juli tot in mei verblijven er tienduizenden Bonte Strandlopers in de Delta. In de winter zijn er maximaal 100.000 geteld.

Het broedgebied van de Bonte Strandlopers die gebruik maken van de Oostatlantische trekroute strekt zich uit van Oost-Groenland tot in Midden-Siberie. Binnen dit broedgebied zijn minimaal drie ondersoorten te onderscheiden, die subtiel van elkaar verschillen in lichaamsgrootte, broedkleed, trekpatronen en ruistrategie. Groenlandse vogels overwinteren in Noord- en West-Afrika. In ieder geval in het voorjaar trekt een klein aantal Groenlandse vogels via Zuidwest-Nederland. IJslandse broedvogels overwinteren iets minder ver zuidelijk en ruien (gedeeltelijk) ook in de Westeuropese estuaria. Noordscandinavische en Siberische broedvogels ruien en overwinteren met name langs de kusten van de Noordzee en Europese Atlantische kust.

Uit ringterugmeldingen blijken de "Zeeuwse" overwinteraars zich eind juli/begin augustus voor korte tijd te bevinden langs o.a. de kusten van Zuid-Zweden en Polen. Een deel van deze vogels wordt daarna in augustus ruiend aangetroffen in de Oosterschelde; uit deze groep ruiers zijn ook de (weinige) Britse terugmeldingen in de winter afkomstig. Bonte Strandlopers uit het oostelijke deel van de Westerschelde en kom van de Oosterschelde lijken hun rui door te brengen in het oostelijke deel van de Nederlandse Waddenzee om daarna in het najaar op te duiken in de Delta. Hier verblijven ze de gehele winter tot ver in het voorjaar.

De terugmeldingen van in het najaar langs de Noorse kust geringde vogels, maar ook het merendeel van die uit West- en Oost-Duitsland, hebben betrekking op eerstejaars dieren, die één à twee maanden later in de Westeuropese overwinteringsgebieden arriveren.

Opmerkelijk is het feit dat Bonte Strandlopers van het Deltagebied weinig "contacten" lijken te hebben met Groot-Brittannië en de westelijke Nederlandse Waddenzee. Het Deltagebied speelt dus een specifieke, eigen rol in de trekbewegingen van Bonte Strandlopers door West-Europa.



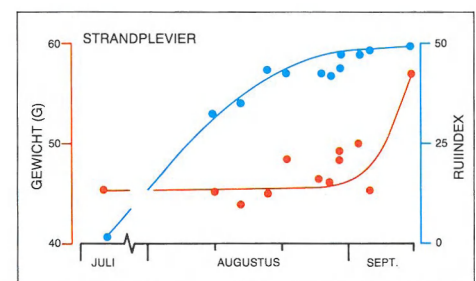
## De ruitijd

Het leven van vogels is een aanéenschakeling van activiteiten die veel tijd en energie kosten. Dat geldt ook voor de rui: het vernieuwen van (delen van) het verenkleed. Veren zijn behalve bij het vliegen ook belangrijk bij het handhaven van de hoge lichaamstemperatuur (ca. 42°C.). Ze slijten echter snel. Voor de meeste watervogels geldt dat ze na elk broedseizoen een volledige rui doormaken. Dit betekent dat naast alle lichaamsveren ook de relatief grote slagpennen van de vleugels worden vernieuwd. In deze tijd zijn de vogels kwetsbaar. Belangrijk is bovendien dat dit proces veel energie kost: voor de aanmaak van nieuwe veren, het compenseren van het verlies aan isolerend vermogen en voor extra vliegspierarbeid als gevolg van het kleinere vleugeloppervlak. Sommige vogels ruien geheel of gedeeltelijk in het broedgebied; veel soorten brengen deze periode door in voor dit doel gekozen terreinen. Eenden en ganzen verliezen alle slagpennen tegelijk waardoor het ruiproces relatief snel verloopt (ca. 4 à 5 weken bij de Bergeend). Het betekent echter ook dat deze vogels gedurende deze periode hun vliegvermogen verliezen en dus gevoelig zijn voor verstoring. Deze groep stelt in de ruiperiode dan ook hoge biotoopeisen: grote veiligheid, geen verstoring en makkelijk te bereiken voedsel. Door de Bergeend bijvoorbeeld worden in het Deltagebied alleen Westerschelde en Haringvliet als rui gebied gebruikt. Met twee Engelse estuaria zijn dit, naast het "rui bolwerk" in de Duitse Waddenzee, tussen juli en september de enige rui locaties in Europa. De aanwezigheid van zulke rui gebieden betekent enerzijds extra verantwoordelijkheid voor de beheerder, anderzijds vormen ze een goede indicatie voor het functioneren van het betreffende ecosysteem, gezien de hoge eisen die ruiende vogels stellen. De slagpennen van steltlopers worden één voor één, soms met enkele tegelijk vernieuwd. Op die manier behouden deze vogels het vliegvermogen, maar de rui duurt daardoor wel langer. De ruiduur varieert per soort, maar ook binnen een soort kan hierin grote variatie bestaan. In Nederland doen Bonte Strandlopers in het najaar ongeveer 90 dagen over het vernieuwen van het verenkleed, Scholteksters en Tureluurs resp. 110 en 130 dagen. Hoewel men de rui periode voor steltlopers in het Deltagebied globaal kan situeren in de nazomer, beëindigen bijvoorbeeld Strandplevieren dit proces al eind augustus, terwijl Zilverplevieren dat eind oktober, soms zelfs pas in november doen.

In tegenstelling tot eenden en ganzen maken de meeste steltlopers in het voorjaar een tweede rui periode door; het "saaie" bruin-grijze winterkleed wordt vervangen door een vaak sterk contrasterende schakering van warm bruine, zwarte en witte kleuren (camouflage in de broedgebieden). Dit proces beperkt zich tot de lichaamsveren. Recent onderzoek heeft aangetoond dat ook de getijdegebieden van de Delta voor meer dan tien soorten steltlopers als rui plaats fungeren. Het aantal gebieden in Europa met een vergelijkbare functie is op de vingers van één hand te tellen. Samen met de Waddenzee heeft het Deltagebied dan ook een internationaal belangrijke functie voor de rui van watervogels.



Een Strandplevier in slagpenrui toont de kwetsbaarheid van vogels tijdens het rui proces. Naast de extra energie die het vliegen kost, is er ook een verhoogde energievraag door de productie van nieuwe veren en het verlies aan isolatie.



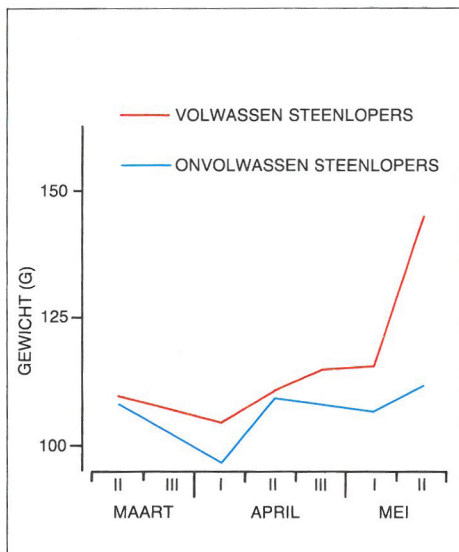
Het Deltagebied is met ca. 1500 - 2000 Strandplevieren in juli en augustus het belangrijkste rui gebied voor deze soort in West-Europa. Uit ringgegevens blijken individuele vogels elk jaar naar dezelfde plek terug te keren om er te ruien. Een deel van de Strandplevieren die in het Deltagebied broeden ruit er in de nazomer. Als maat voor de rui van de handpennen hanteert men de zgn. ruiscoresom, welke kan variëren tussen 0 en 50 (resp. allemaal oude en nieuwe veren). Het gewicht van Strandplevieren is ongeveer constant gedurende de rui, maar neemt na beëindiging van dit proces snel toe door opslag van vet. Deze vetvoorraad is voldoende om een afstand van ruim 2000 km in één keer te overbruggen.



Voor onderzoek naar verplaatsingen, rui en conditie van vogels worden deze met behulp van "kanonnetten" gevangen.



Het gewicht van vogels verschaft informatie over hun algemene conditie en kan zo dienen als indicator voor de kwaliteit van de leefomgeving.



Vanaf begin mei worden door Steenlopers in het Deltagebied in snel tempo vetvoorraden aangelegd om naar de hoognoordelijke broedgebieden te vliegen. Onvolwassen, niet geslachtsrijpe vogels overzomeren in West-Europa en vertonen geen spectaculaire gewichtstoename.

## Opvetten voor de trek of de winter

Zowel voor het overleven van de wintermaanden hier, als voor de vluchten tussen broed- en overwinteringsgebieden is een energievoorraad onontbeerlijk. Vet is hierbij de belangrijkste brandstof, maar ook eiwitten spelen een rol.

In voor- en najaar maken tienduizenden steltlopers, eenden en ganzen gebruik van het voedsel dat in de Nederlandse getijdgebieden kan worden gevonden om, vaak in relatief korte tijd, sterk in gewicht toe te nemen. Niet alle soorten doen dit op eenzelfde manier. Sommige soorten (bijvoorbeeld Steenloper en Bonte Strandloper) leggen de afstand tussen de arctische broedgebieden en hun Europese of Westafrikaanse rui- en overwinteringsgebieden af in sprongen, door steeds over relatief korte afstanden te trekken. De vetvoorraden bedragen dan hooguit 10-20% van hun lichaamsgewicht. Soorten als Rosse Grutto, Kanoetstrandloper en Rotgans daarentegen overbruggen afstanden tot soms meer dan 4000 km in een non-stop vlucht. Bij vertrek vormen de energievoorraden bij deze soorten soms de helft van het lichaamsgewicht. In het voorjaar dient een deel van deze voorraad nog aanwezig te zijn na de laatste etappe van de "thuisvlucht". Onderzoek heeft aangetoond dat bij terugkeer in de broedgebieden nabij de poolcirkel (begin juni) de voedselsituatie nog onvoldoende kan zijn (late dooi). De resterende hoeveelheid vet en eiwit is behalve in deze situatie ook van belang tijdens het broeden. Het voldoende opslaan van vet is dus een rechtstreekse voorwaarde voor een succesvol broedseizoen.

Vertrekken met onvoldoende reserves heeft verstrekende gevolgen. Echter ook het onvoldoende *snel* kunnen opbouwen van de energievoorraden door een verslechterde voedselsituatie (strengere winters, effecten visserij) of geringe voedselopname door verstoring heeft consequenties. Om met het juiste vertrekgewicht te kunnen starten zullen deze vogels later vertrekken uit de Delta. Voor de Rosse Grutto bijvoorbeeld kan uitstel van dit vertrek met een week al een mislukt broedseizoen betekenen wegens de extreem korte poolzomer. De kwaliteit van intergetijdgebieden zoals in Zuidwest-Nederland kan dus in het voorjaar van direct cruciaal belang zijn voor het voortbrengen van nakomelingen in de toendra's van Oost-Groenland of West-Siberië.

Een tweede grote groep vogels die vetvoorraden aanlegt wordt gevormd door de overwinteraars, die deels ook tot de vorige groep behoren. In het najaar bouwen deze vogels een vetvoorraad op, die moet dienen om ongunstige (weer)situaties (storm, ijsvorming) het hoofd te bieden. Gemiddeld bedraagt deze winterreserve 12-15% van het lichaamsgewicht. Bij Zilverplevier kan dit wel 22% zijn. Afhankelijk van de soort zijn deze reserves voldoende om zonder voedselopname enkele dagen tot ruim een week te overbruggen. Hoe belangrijk deze vetdepots zijn werd duidelijk in de drie opeenvolgende strenge winters van 1984-87, waarin duizenden vogels stierven in het Deltagebied.



## Voedsel uit de bodem

Voor het broeden, ruien, de wegtrek en het overwinteren van vogels in de Delta is de aanwezigheid van voldoende voedsel een essentiële voorwaarde. Afhankelijk van de aard van elk watersysteem zijn er verschillende voedselbronnen aanwezig.

In de getijdegebieden zijn vooral de steltlopers voor hun voeding vrijwel volledig afhankelijk van de in het slik aanwezige bodemdieren, met name het macrozoöbenthos (dieren die op een zeef met openingen van 1 mm doorsnee blijven liggen). Deze macrofauna bestaat voornamelijk uit drie groepen organismen: schelpdieren, borstelwormen en kreeftachtigen. Onder de schelpdieren vinden we bekende soorten als kokkel, mossel, nonnetje en wadslakje. Ook bij de wormen zijn er enkele karakteristieke soorten: wadpier, zee-duizendpoot en zandzager. Het merendeel bestaat echter uit minder bekende soorten als schelpkokerworm, wapenworm en vele andere. Van de kreeftachtigen zijn vooral krabben, garnalen en slikgarnaal voor vogels belangrijk.

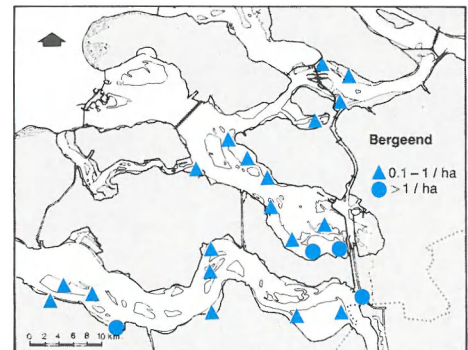
Al deze bodemdieren stellen specifieke eisen aan hun milieu en komen daarom ook niet overal voor. Het zoutgehalte van het water, de stroomsnelheid en – deels in samenhang daarmee – de bodemsamenstelling zijn de belangrijkste beïnvloedende factoren.

Aspecten als een toenemend zoutgehalte naar de monding van een estuarium, of het slibrijker zijn van de beschutte delen, worden dan ook weerspiegeld in het voorkomen van bodemdieren.

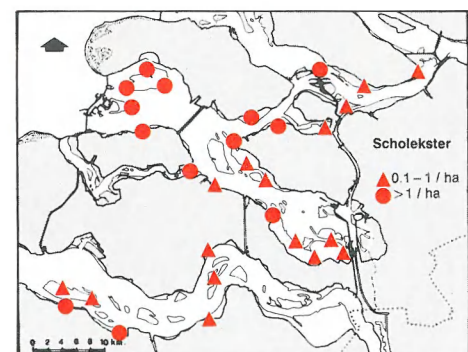
Om een beter inzicht te krijgen in de verspreiding van vogels tijdens laagwater werden in januari 1984 tellingen uitgevoerd in alle getijdegebieden van de Delta. Uit deze inventarisaties kwamen verschillende opvallende patronen naar voren. Zo bleek de Scholekster in de hoogste dichtheden aanwezig in de mondingen van Ooster- en Westerschelde. Dit komt overeen met de verspreiding van zijn belangrijkste prooidieren, de mossel en de kokkel. De Bonte Strandloper daarentegen eet meer wormen, zoals de zeeduizendpoot die in minder zout water en vooral slibrijk sediment voorkomt. Het wintervoorkomen van de Bonte Strandloper in de Oosterschelde laat dan ook een duidelijke gradiënt zien van lagere dichtheden in de westelijke naar hogere in de oostelijke delen.



Monsters van bodemdieren worden verzameld door een buis in het sediment te steken, er weer uit te werken en de inhoud te spoelen op een zeef, zodat de bodemdieren overblijven.



Bergeend



Scholekster

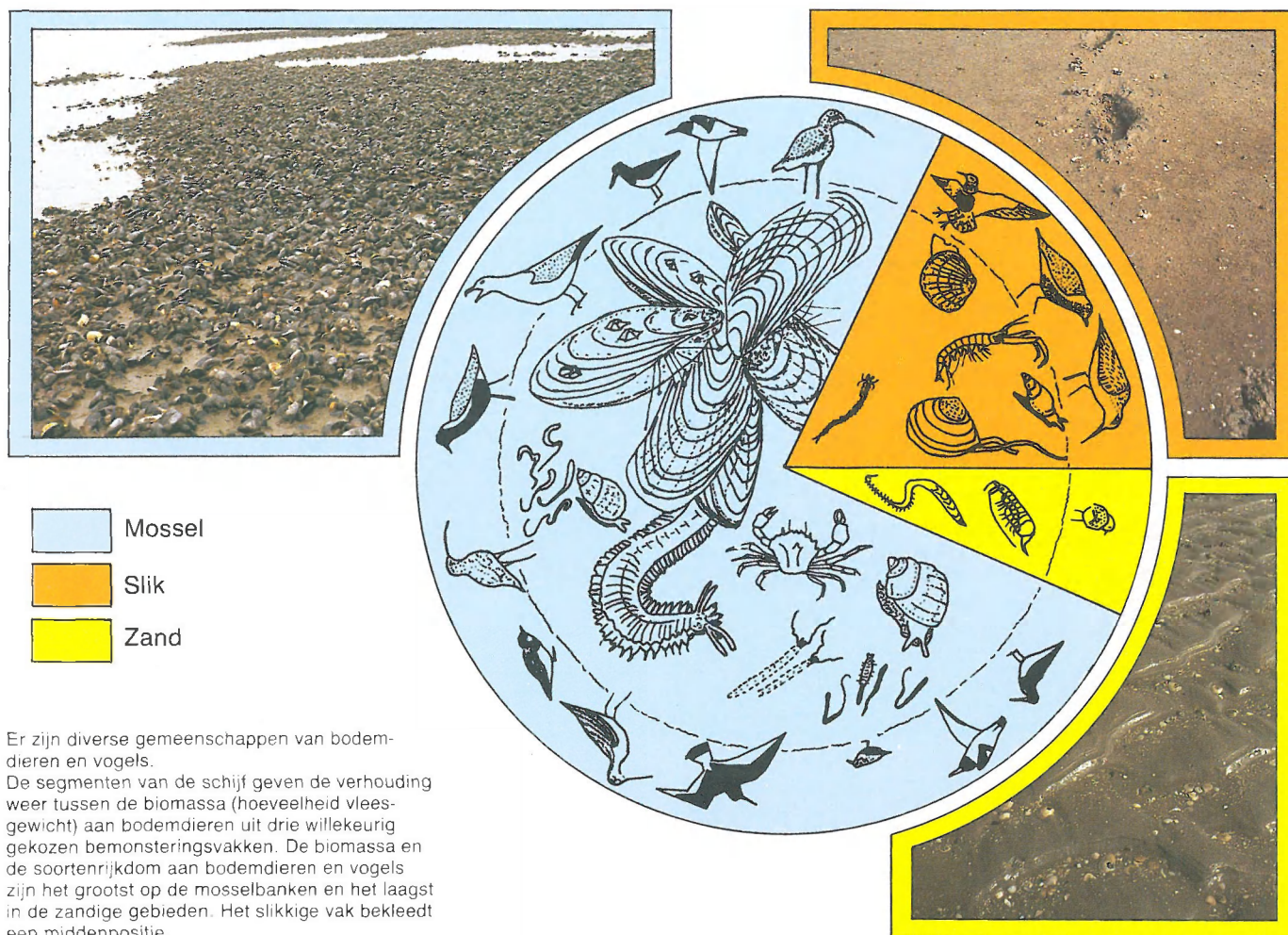
De verspreiding van voedselorganismen wordt weerspiegeld in het voorkomen van hun consumenten. De Scholekster eet vooral kokkels en mossels, welke alleen gedijen bij hogere zoutgehalten. Het voedsel van Bergeenden (o.a. wadslakjes, kiezelwieren) is vooral te vinden in de meer beschutte, slibrijke gebieden.

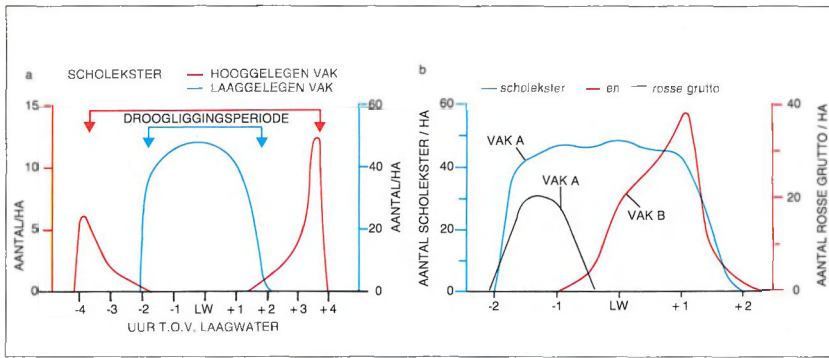


## Hoe homogeen is een slik?

Verschillen zijn niet alleen waarneembaar binnen een estuarium, zelfs op één slik zijn bodemdieren en vogels niet homogeen verdeeld. Om dit nader te onderzoeken zijn op meerdere plaatsen in de Oosterschelde proefvlakken uitgezet op het slik. Hierin worden de vogels het hele jaar door regelmatig gedurende een volledig tij gevolgd en worden monsters van bodemdieren verzameld. Op basis van deze gegevens kan men op het slik verschillende levensgemeenschappen terugvinden, elk bepaald door het type sediment en de overspoelingsduur.

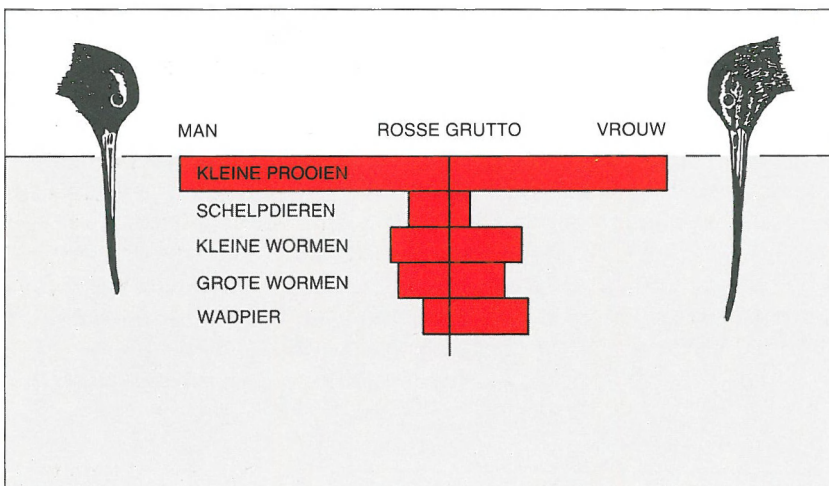
Het gebruik dat vogels maken van de diverse gemeenschappen verschilt sterk. De gemiddelde dichtheden tijdens laagwater lopen uiteen van nauwelijks 0,01 tot meer dan 100 vogels per hectare en variëren enorm. Daarnaast is er zowel variatie gedurende één tij als gedurende een seizoen. Bovendien verschillen ze van soort tot soort. Zo blijkt dat in het najaar, wanneer voedsel overvloedig aanwezig is en de weersomstandigheden nog gunstig zijn, de hogere delen van het intergetijdengebied nauwelijks door steltlopers worden gebruikt. Slechts tijdens afgaand en opkomend water benutten de vogels deze minder rijke delen gedurende korte tijd, op weg naar de lager gelegen rijke voedselgebieden en terug. Naarmate de omstandigheden echter verslechteren neemt de vogelbezetting van de hoge delen toe.



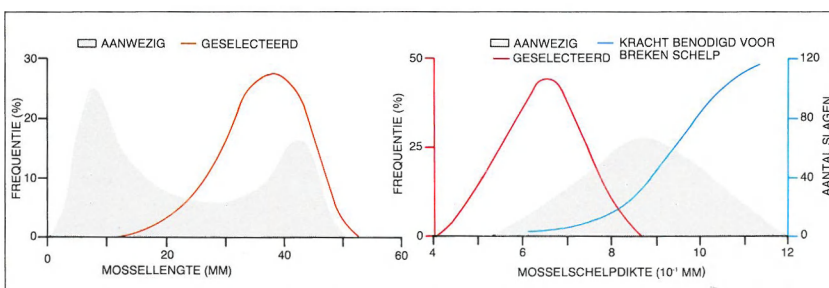


- Een hooggelegen gebied wordt door Schol-eksters slechts gedurende een korte periode, tijdens afgaand en opkomend tij, gebruikt. De lage (voedselrijke) delen van het slik worden intensief bezocht.
- Op de voedselgebieden beneden NAP is het voorkomen van Scholeksters vrij constant. Andere soorten verplaatsen zich regelmatig tussen verschillende delen van een slik.

De meeste vogels komen daar voor waar het meeste voedsel aanwezig is. Een eenvoudig verband tussen de aanwezige hoeveelheden bodemdieren en aantallen vogels bestaat evenwel niet. Ofschoon de meeste vogelsoorten veel verschillende prooi-soorten opnemen, zijn lang niet alle prooien even geschikt en beschikbaar.

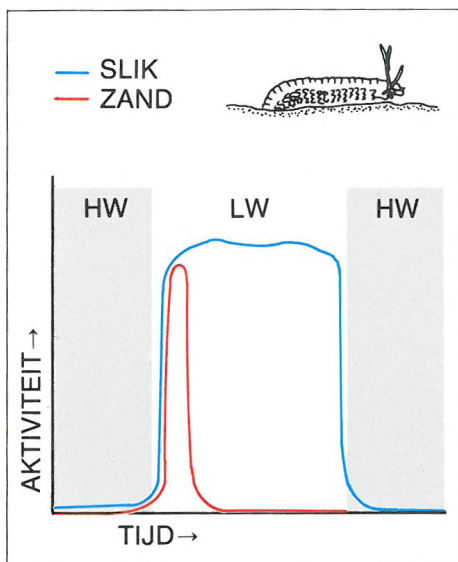


De bouw van een vogel is bepalend voor zijn prooi-keuze. Rosse Grutto vrouwtjes kunnen, dankzij hun langere snavel, gemakkelijker diep-levende wormen opnemen. Mannetjes eten meer schelpdieren en kleine prooien, die dicht bij het oppervlak leven.



Scholeksters kunnen mosselen op twee manieren openen. Of ze duwen hun snavel tussen de schelp-helften op het moment dat deze enigszins openstaan, of hameren met hun snavel een stuk uit de gesloten schelp. Hamerende Scholeksters blijken mosselen te selecteren op grootte (a) en schelpdikte (b). Voor het openen van dikke schelpen is meer kracht nodig (proef met nagebootste snavel). Beide selecties zijn energetisch voordelig.





Onder vochtige omstandigheden zijn tijdens laagwater steeds zeeduizendpoten aan de oppervlakte te zien. Wanneer zandig sediment uitdroogt neemt de activiteit af en daarmee de beschikbaarheid van deze prooi.

## Geschikt en beschikbaar voedsel

Zowel bouw als gedrag van jagers (de vogels) en bejaagden (de bodemdieren) vertonen grote variatie. "Oogjagers" zoeken het slik af tot ze een prooi zien bewegen. "Tastjagers" daarentegen prikken steeds met de snavel in het slik tot ze een prooi voelen. Door dit gedrag en ondermeer de lengte van de snavel selecteren de vogels uit de aanwezige prooien. Omgekeerd zijn bouw en gedrag van de bodemdieren bepalend voor hun geschiktheid en beschikbaarheid als voedsel voor de vogels.

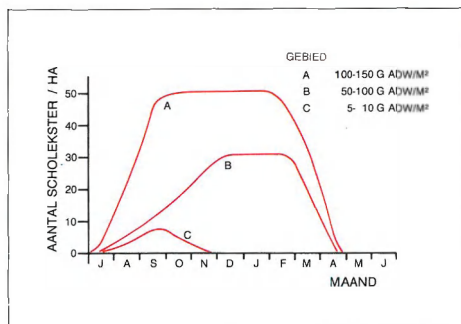
Dat mosselen met een dikke schelp minder geschikt zijn als voedsel voor bepaalde Scholeksters is al genoemd. De zeeduizendpoot loopt vooral wanneer hij op het slik rondkruipt de kans te worden opgegeten door oogjagers als Kokmeeuw en Zilverplevier. Om zich te voeden kan deze worm kiezen tussen het afstropen van het slikoppervlak en een methode waarbij hij water door zijn leefgang pompt om er voedseldeeltjes uit te zeven. Zeeduizendpoten zijn op slibrijk slik gedurende een groot deel van de laagwaterperiode aan de oppervlakte te zien. Een aantal van deze dieren werd, met het sediment waarin ze leefden, overgeplaatst in aquaria met een nagebootste getijbeweging. Ook daarin konden ze gedurende het grootste deel van de laagwaterperiode rondkruipend worden waargenomen. Tijdens hoogwater echter waren ze niet te zien en voedden ze zich waarschijnlijk door middel van de boven beschreven filtermethode.

Een geheel ander gedrag werd geconstateerd op een zandig slik. Daar zijn zeeduizendpoten tijdens laagwater uitsluitend te zien zolang het sediment nog niet is uitgedroogd. Niet alleen de getijbeweging, maar ook de samenstelling van het sediment blijkt dus van invloed op de beschikbaarheid van bodemdieren als voedsel voor de vogels.

In de wintermaanden bereikt de in het slik aanwezige hoeveelheid voedsel een seizoensminimum: zowel het aantal bodemdieren als het gewicht per exemplaar is laag. Bij lage temperaturen is bovendien een kleiner deel van de dieren als prooi beschikbaar. Wormen en (sommige) schelpdieren trekken zich dieper in de bodem terug en de bodemdierenactiviteit is lager. Voor de vogels betekent dit een moeilijke periode.

## Is er nog ruimte over?

Op basis van al deze gegevens kunnen we ons afvragen of het slik "vol" is of dat er nog ruimte is voor meer vogels. Gegevens uit de proefvlakken tonen aan dat reeds een groot deel van het beschikbare voedsel wordt opgenomen. Bovendien nemen op bepaalde delen van het slik de vogeldichtheden niet verder toe wanneer in het najaar de aantallen op het gehele slik stijgen. Dit doet vermoeden dat de draagkracht van die gebieden voor de betreffende soorten is bereikt.



Wanneer volwassen Scholeksters na het broedseizoen in de Delta arriveren worden eerst de beste voedselgebieden (A) bezet. Bij verder stijgende aantallen zullen de nieuwkomers en reeds aanwezige, onvolwassen vogels, andere, minder voedselrijke gebieden (B) opzoeken. De meest marginale gebieden (C) worden pas bezet als de energiebehoefte in de winter stijgt. De hoeveelheid voedsel en het sociaal gedrag zijn de oorzaak van dit mechanisme.

## Het kan maar net

Hoewel het estuariene ecosysteem tot de meest produktieve ter wereld gerekend kan worden, betekent dit voor de vogels die er gebruik van maken niet dat ze er hun leven in luxe slijten. (De opname van voedsel heeft prioriteit en bepaalt of broeden, ruien, trek en overwinteren succesvol kunnen plaatsvinden).

De koude-inval van januari 1985 illustreerde dat, ondanks de rijkdom aan voedsel niet alle soorten onder deze omstandigheden in staat zijn voldoende reserves op te bouwen of hun voedselopname bij een sterk toegenomen energiebehoefte evenredig te doen stijgen. Minimaal 3500 watervogels werden in die winter dood aangetroffen in Ooster- en Westerschelde. Het betrof vooral steltlopers, waaronder relatief veel jonge vogels en vogels met (kleine) lichamelijke gebreken (met name snavelafwijkingen bij Scholeksters) en soorten zoals Tureluur en Zilverplevier, waarvan bekend is dat ze door hun levenswijze gevoelig zijn voor koudeperiodes. Opmerkelijk is dat veel van deze vogelsoorten in ongunstige omstandigheden niet uit de Delta wegtrekken, zoals vaak wordt gedacht. Omdat overwinteringsgebieden schaars zijn en vaak al bezet door soortgenoten, terwijl bovendien de vetvoorraden meestal onvoldoende zijn om plotseling grote afstanden te overbruggen, lijkt dit gedragspatroon goed verklaarbaar. Het is gebleken dat soorten die sterke plaatstrouw aan hun voedselgebieden vertonen, bij "gedwongen" vertrek een verhoogde sterftেকans hebben.

Problemen kunnen ook op een andere wijze ontstaan. Indirect door de negatieve bijkomende effecten van menselijke activiteit. De fuikenvisserij is hiervan een voorbeeld: in visrijke, dus vaak ook vogelrijke, wateren kunnen grote aantallen vogels verdrinken in deze netten.

Een duidelijk voorbeeld van directe concurrentie tussen mens en dier m.b.t. het voedsel is de kokkelvisserij zoals die plaatsvindt op platen in Oosterschelde en Waddenzee. In deze getijdegebieden is de kokkel één van de dominante bodemdiersoorten én fungeert als een belangrijke prooi voor Scholekster (2e en ouderejaars kokkels) en Kanoetstrandloper en Rosse Grutto (1e jaars kokkels). De sterk gegroeide markt voor kokkels in combinatie met een aantal "kokkel-arme" jaren op de Waddenzee hebben een aanzienlijk toegenomen visserijdruk op de Oosterschelde veroorzaakt.

Ofschoon gemiddeld over de jaren de kokkelstand in de Oosterschelde ook bij deze intensieve visserij nog rijk zal mogen worden genoemd, kunnen zich voor vogels toch problemen voordoen. Plaatse-lijk kan deze visserij in het najaar de grote hoeveelheden aanwezig overjarige kokkels letterlijk decimeren, zoals in 1987 op de Roggenplaat in het westelijk deel van de Oosterschelde. Onderzoek toonde aan dat in sommige gebieden (zoals de Roggenplaat) Scholeksters in die situatie onvoldoende vetvoorraden voor de winter konden opslaan. Bovendien zullen de resterende hoeveelheden kokkels onvoldoende zijn geweest om in de totale energiebehoefte tijdens de winter te voorzien. Een rekenvoorbeeld (op basis van het kokkelbestand in 1984) leert dat het allemaal maar net kan (zie pag. 19).



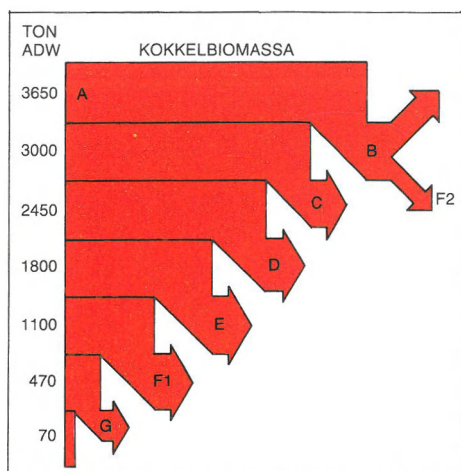
Tijdens de winterperiodes 1984-1987 stierven in het Deltagebied in totaal minimaal 15.000 watervogels, waaronder ruim 8.000 Scholeksters. In samenwerking met vrijwilligers werden alle gevonden dode vogels verzameld om te worden onderzocht (leeftijd, geslacht, conditie, gebreken en lichaamsafmetingen).

Op deze wijze was het niet alleen mogelijk een beeld te schetsen van de mortaliteitsverschillen over de drie opgetreden winters, maar werd ook inzicht verkregen in de verschillen met de levende vogels, de herkomst en de populatie-samenstelling.



Kokkelvisserij kan naast het kokkelbestand ook andere bodemorganismen in aantal doen afnemen en beperkt op deze wijze soms het voedselaanbod voor meerdere vogelsoorten.





Een "biomassa stroom schema" van de kokkel in de Oosterschelde toont de potentiële "concurrentie" tussen kokkelvisserij en Scholeksters.

Uitgangspunt is de relatief hoge biomassa van kokkels in 1984 (uitgedrukt in ton asvrijdrooggewicht (ADW) als jaargemiddelde kokkelvlees = A), waarvan ca. 18% onder gemiddeld laagwater ligt en dus ongeschikt is als voedsel voor Scholeksters (B). Jonge kokkels ("broed") zijn noch voor Scholeksters noch voor de visserij (C) interessant. De dichtheid in een aantal gebieden is te gering (<50 ex/m<sup>2</sup>) om voor Scholeksters of vissers exploitabel te zijn (D). In het overblijvende, geschikte deel zal ook na Scholeksterpredatie of visserij een niet rendabel oogst- of eetbare hoeveelheid bodemdieren achterblijven (E).

In 1985 en 1986 werd minimaal 830 ton ADW aan kokkelvlees uit de Oosterschelde weggevisst (F1 + F2), waarvan een gedeelte onder de gemiddelde laagwaterlijn (F2). De minimaal benodigde hoeveelheid kokkels per jaar voor Scholeksters is op basis van aantalsverloop, voedselbehoefte en het feit dat in de Oosterschelde ca. 40% van de Scholeksters kokkels eet te berekenen (G).

Het systeem heeft zelfs bij een relatief gunstig kokkelbestand geen ruimte meer voor extra visserijdruk.

In de Oosterschelde, met relatief zeer hoge vogeldichtheden en (sinds 1984 met bijna 50% afgenomen) kokkeldichtheden leek het ontstaan van problemen slechts een kwestie van tijd. In de koude winters van 1985/86 en 1986/87 stierven minimaal 8000 Scholeksters door voedselgebrek. Onder de slachtoffers bevond zich, in tegenstelling tot een normaal wintersterfte patroon, een hoog percentage volwassen vogels (circa 60%). Opvallend was ook het feit dat juist Scholeksters stierven.

Een deel van de sterfte was stellig te wijten aan de getijmanipulaties waardoor regelmatig de laagste en voedselrijkste delen van de intergetijdengebieden niet meer droog vielen.

Wanneer nu ook vogels uit het voormalige getijdegebied Krammer-Volkerak in de Oosterschelde hun voedsel zullen moeten vinden, lijkt deze problematiek nog ernstiger te worden. Wil men voor de toekomst de huidige Scholeksterpopulatie in de Oosterschelde handhaven dan lijkt alleen een jaarlijks vast te stellen quotering, gebaseerd op een kokkelbemonstering in de nazomer én waarbij de minimale energiebehoefte van vogels prioriteit heeft, een oplossing.

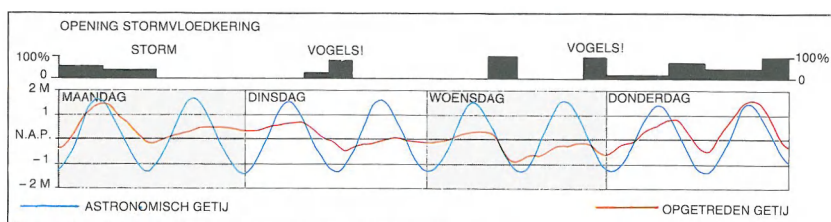
Het is zeker niet per definitie zo dat grote "technische" ingrepen in een ecosysteem nadelige gevolgen hebben voor vogels. Belangrijk is bijvoorbeeld de periode waarin deze werken worden uitgevoerd. Door vogelonderzoek kan bij de planning en bij de begeleiding tijdens de uitvoering worden geadviseerd.

De rol van het vogelonderzoek laat zich in de praktijk illustreren in het project "AFWERK", de milieukundige begeleiding van de laatste fasen van de Oosterscheldewerken (de sluiting van de compartimenteringsdammen). De grote risico's van een sluiting in de winter en het enorme belang van de periode half april-eind mei (aansterken voor de trek) voor doortrekkende vogels hebben een rol gespeeld in de besluitvorming rond de tijdstippen van sluiting. Ook tijdens de uitvoering speelden de vogelbelangen een grote rol in de afweging of de kering gebruikt kon worden om de onverwacht hoge stroomsnelheden in de Eendracht te beteugelen.

Daarnaast zijn de resultaten van vogelonderzoek gebruikt voor het opstellen van beleids- en beheersplannen, het inrichten van werkeilanden en afgesloten zeearmen, de locatiekeuze van windmolens en het kiezen van een peilbeheer voor het Veerse Meer. Voorwaarde voor het vervullen van deze taak is het op voldoende grote schaal kunnen verzamelen van basisgegevens over een zo dynamische groep als de watervogels.

Kennis van de functies die een gebied vervult voor vogels kan in de "planvorming" worden betrokken om deze functies te behouden of versterken. Ook tijdens de daadwerkelijke uitvoering van werken kan deze kennis worden toegepast.

Zo werden tijdens de sluiting van de compartimenteringsdam in de kom van de Oosterschelde dagelijks metingen gedaan van het voedselzoekgedrag van vogels. Vergelijking met de basisset uit de uitgangssituatie leverde op elk moment informatie over de toestand van vogels. Toen bleek dat er gevaar bestond voor ernstige schade door onvoldoende fourageermogelijkheden werd tijdens de uitvoering een extra laagwater gecreëerd. Het is juist in deze laaggelegen zones dat vogels met maximaal rendement kunnen fourageren.



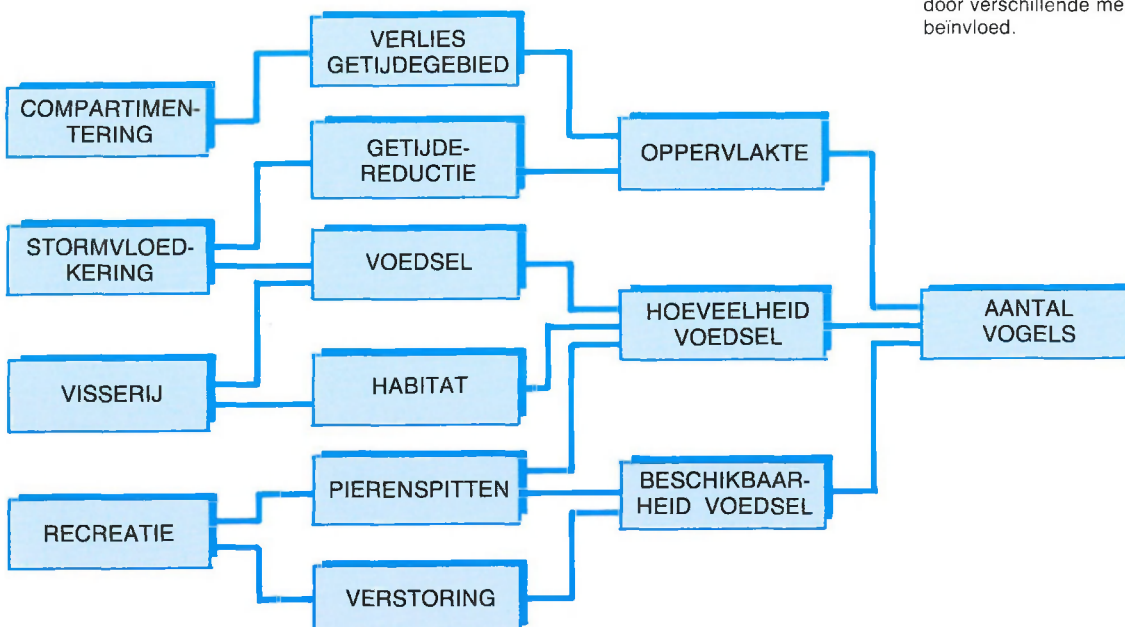
## Hoe ziet de toekomst er uit?

De veranderingen in het Deltagebied zijn voor de vogels nog lang niet ten einde. Ontwikkelingen in het Haringvliet, Hollands Diep, Biesbosch en Grevelingenmeer zijn nog in volle gang. Het Krammer-Volkerak en het Markiezaat staan pas aan het begin van een ontwikkeling tot zoetwatergebied. De aantallen vogels in de zoete wateren zullen vooral worden beïnvloed door de genomen inrichtings- en beheersmaatregelen ten aanzien van betreding en beheer van buitendijkse gronden en oevers. De zoute wateren hebben grote potenties voor een gevarieerde en omvangrijke vogelbevolking. De recreatieve druk legt echter beperkingen op en heeft al geleid tot verlies van areaal aan fourageer- en broedgebied. De getijdewateren staan onder grote druk; diverse functies moeten naar een nieuw evenwicht groeien en worden gecomprimeerd op een kleinere oppervlakte. Sinds 1953 is de oppervlakte zout intergetijdengebied afgenomen van ca. 270 km<sup>2</sup> tot 150 km<sup>2</sup>. In de Oosterschelde kan het instellen van een nieuw morfologisch evenwicht tussen platen en geulen op lange termijn mogelijk een probleem worden voor sommige vogelsoorten. Niet alleen zijn platen blootgesteld aan sterkere erosie, ook door verandering van de aard van het sediment en de hoogteligging kan de voedselsituatie voor de vogels zich wijzigen. Op de Westerschelde dreigen slikken en platen te verdwijnen als gevolg van baggerwerkzaamheden.

De potentiële capaciteit van het systeem om bodemdieren te produceren is van belang voor verschillende functies. Deze capaciteit wordt beïnvloed door het voedselaanbod (plankton en detritus), de voedselvraag door de mens (m.n. hoeveelheid mossel- en oester-cultures), de morfologie (oppervlakte/hoogteverhoudingen), het zoutgehalte (extra zoetwaterlast in de Westerschelde) en de bodemsamenstelling (verhoogde dynamiek, mede als gevolg van zeescheepvaart). In het resterende intergetijdengebied moet ruimte worden gevonden voor de natuurfunctie, de mosselcultuur, kokkelvisserij, pierenspitterij en dagrecreatie. De mosselcultuur beïnvloedt de vogelbevolking vooral door biotoopverandering. Wanneer ergens mosselen worden uitgezaaid wordt dit gebied slikkiger en verandert de bodemdierbevolking van samenstelling. De vogelbevolking wordt daardoor meestal talrijker, maar dit geldt niet voor alle soorten.



Stranden waren vroeger een broedgebied voor plevieren en sterns, tegenwoordig niet meer.....



Schematisch is aangegeven hoe de aantallen vogels die in het Oosterscheldegebied voorkomen door verschillende menselijke activiteiten worden beïnvloed.

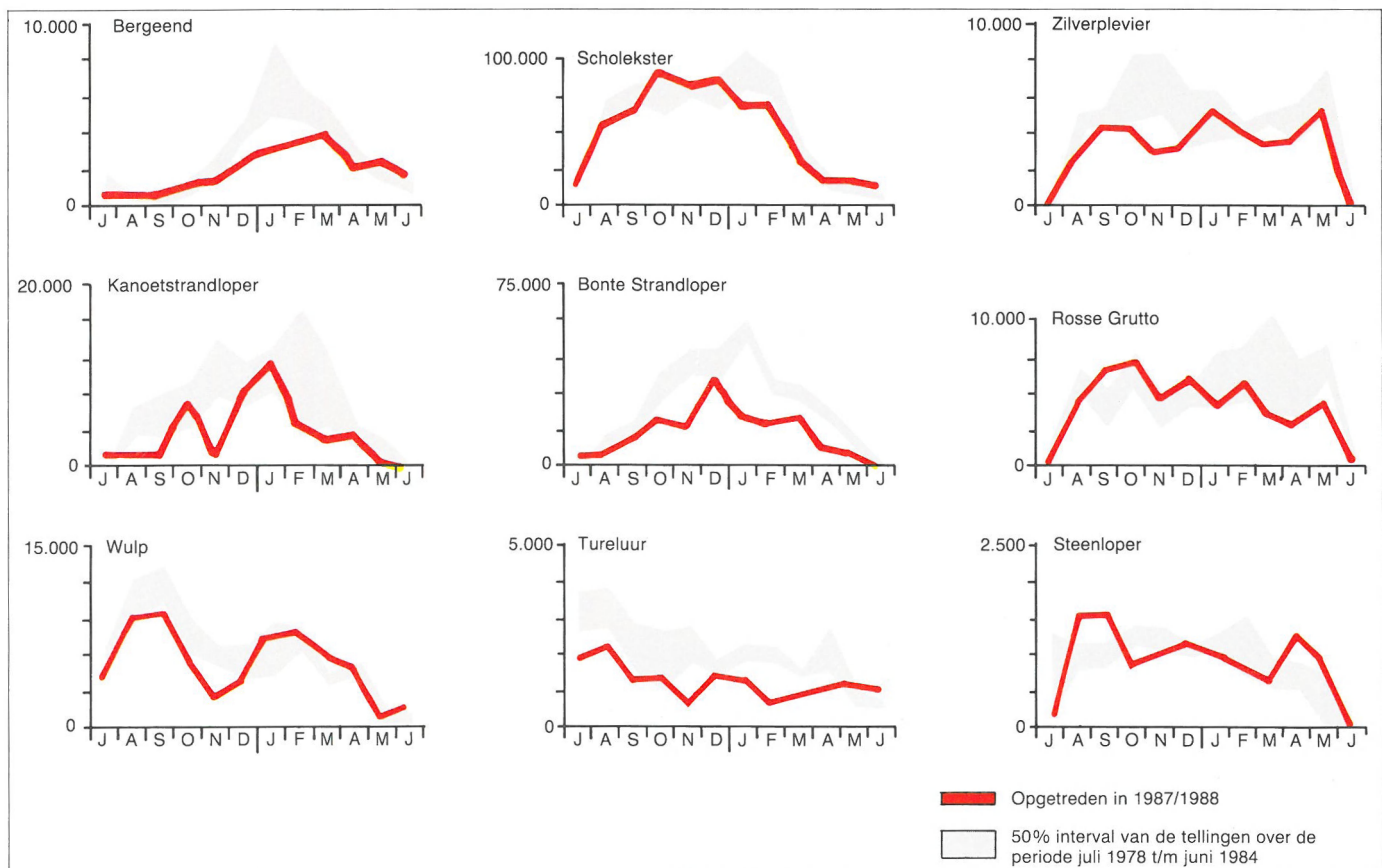




Op vele terreinen langs de Deltawateren broeden vogels op de grond, waardoor ze gevoelig zijn voor verstoring door recreanten. Door de onopvallendheid van eieren en jongen zijn deze zeer kwetsbaar, met name voor recreatievormen als motorcrossen. Deze jonge Strandplevier ontsnapte net aan een crossmotor.

Wanneer door het schaars worden van de ruimte de mosselcultuur sterk wordt geconcentreerd bestaat het gevaar dat de positieve effecten verminderen en er naast overbegrazing van plankton door mosselen, een verhoogde weerstand bij de vissers tegen de aanwezigheid van vogels op mosselbanken ontstaat. Kokkelvisserij kan sterk concurrerend werken en goede vogelgebieden degraderen tot marginale. Ook de pierenspitterij is geconcentreerd op een kleinere oppervlakte; als gevolg van toenemende sportvisserij neemt de vraag naar pieren toe. Door een vergrote toegankelijkheid van veel slikken (vanaf de nieuwe dammen) wordt op steeds meer plaatsen gespit. Bodem, bodemdieren en planten worden beïnvloed en de voortdurende menselijke aanwezigheid bij laagwater verstoort de voedselopname van de vogels. De overige recreatievormen (sportjacht, sportvisserij, oeverrecreatie, pleziervaart en windsurfen) zijn tijdelijk en plaatselijk verstorend. Ze kunnen snel van invloed zijn op de functie van een gebied als ruiplaats voor vogels. Speciale aandacht is vereist voor de vogels die broeden in zilte, dynamische milieutypen en worden bedreigd door activiteiten als motorcrossen, dagrecreatie en zeekraalsnijden. Ongebreidelde ontwikkeling van het menselijk gebruik van de wateren leidt tot steeds geringere mogelijkheden voor de vogels. Sturing is nodig om het Deltagebied zijn unieke vogelrijkdom te doen behouden.

De maandelijkse tellingen maken het mogelijk de aantallen vogels te vergelijken voor en na de voltooiing van de oosterscheldewerken. De Oosterschelde is exclusief het Krammer-Volkerak, maar inclusief Markiezaat en Zoommeer. Van negen geselecteerde vogelsoorten bleken de aantallen van zes soorten in het seizoen 1987/88 hier duidelijk onder het gemiddelde niveau van de periode 1978/84 te liggen, van drie soorten op een vergelijkbaar niveau. In de Westerschelde vertoonde alleen de Bonte Strandloper een afname van de aantallen, terwijl de overige acht soorten ongeveer stabiel bleven of zelfs toenamen (Bergeend).



## Selectie van gepubliceerde resultaten van het vogelonderzoek in het Deltagebied (RWS DDMI, RWS DGW, DIHO, RU GENT).

- Anonymus, 1980. Watervogeltellingen in het Deltagebied. Driem. Ber. Deltawerken 91: 42-52.
- Anonymus, 1980. De internationale betekenis van het Deltagebied als overwinteringsgebied voor vogels. Driem. Ber. Deltawerken 2: 63-69.
- Anonymus, 1982. Vogellevens in de Delta. In: E.K. Duursma, H. Engel & T.J.M. Martens (red.). De Nederlandse Delta, p. 331-359. Natuur en Techniek, Maastricht.
- Baptist, H.J.M. 1984. Changes in the Oosterschelde and their impact on waders. Wader Study Group Bull. 40: 33-34.
- Baptist, H.J.M. & P.L. Meininger. 1979. Broedvogels van het Oosterscheldegebied c.a. in 1978. RWS nota DDMI-79.097.
- Baptist, H.J.M. & P.L. Meininger. 1981. De vogels van het Veerse Meer. Zeeuws Nieuws 6: 115-118.
- Baptist, H.J.M. & P.L. Meininger. 1984. Ornithologische verkenning van de Voordelta van Zuidwest-Nederland. RWS nota DDMI 83.19.
- Baptist, H.J.M. & P. Meire. 1981. Wader research in the Delta of the Southwest-Netherlands. Wader Study Group Bull. 31: 26-28.
- Dereu, J. & P. Meire. 1985. Ruimtelijke distributie van het macrozoöbenthos op de Slikken van Vianen. Fundamentele en praktische beschouwingen. Rapport R.U. Gent in het kader van project Vogel (RWS).
- Doornbos, G. 1984. Piscivorous birds on the saline Lake Grevelingen, The Netherlands: abundance, prey selection and annual food consumption. Neth. J. Sea Res. 18: 457-479.
- Lambeck, R.H.D., G. Doornbos & J. Beijersbergen. 1985. Komen, gaan of blijven. Variaties in de vogelstand. Natuur en Techniek 53: 490-505.
- Latesteijn, H.C. van, en R.H.D. Lambeck. 1986. The analysis of monitoring data with the aid of time-series analysis. Environm. Monitoring and Assessment 7: 287-297.
- Leewis, R.J., H.J.M. Baptist & P.L. Meininger. 1984. The Dutch Delta area. In: Evans, P.R., J.D. Goss-Custard & W.G. Hale (eds.). Coastal waders and wildfowl in winter, p. 253-260. Cambridge, Cambridge University Press.
- Marteijn, E.C.L. 1988. Het Westerschelde-milieu en zijn betekenis voor vogels. In: Buise, M.A. & F.L.L. Tombeur (red.): Vogels tussen Zwin en Saeftinghe. De Avifauna van Zeeuws Vlaanderen. Stichting Natuur- en Recreatie Informatie, Middelburg.
- Marteijn, E.C.L. & P.L. Meininger. 1986. Methoden voor ringen, meten, wegen en ruibeschrijving van vogels in het Deltagebied. RWS nota GWA0-86.105.
- Meer, J. van der. 1985. De verstoring van vogels op de slikken van de Oosterschelde. RWS nota DDMI-85.09.
- Meininger, P.L. 1977. Resultaten van een vogeltelling langs de Nederlandse en Belgische Noordzeekust in januari 1977. Watervogels 2: 79-84.
- Meininger, P.L. 1980. Broedvogels van inlagen en karrevelden. In: Beijersbergen *et al.* (red.): J. Vijverberg en de vogels van Schouwen-Duiveland. Sterna 24: 46-56.
- Meininger, P.L. 1986. Kluut *Recurvirostra avosetta*, plevieren *Charadrius* en sterns *Sterna* als broedvogels in het Deltagebied in 1979-85. Limosa 59: 1-14.
- Meininger, P.L., H.J.M. Baptist & G.J. Slob. 1984. Vogeltellingen in het Deltagebied in 1975/76-1979/80. RWS nota DDMI-84.23.
- Meininger, P.L., H.J.M. Baptist & G.J. Slob. 1985. Vogeltellingen in het Zuidelijk Deltagebied in 1980/81-1983/84. RWS nota DGWM-85.001.
- Meininger, P.L., N.D. van Swelm & C. Swennen. 1987. Biometrie, rui en herkomst van Dwergsterns *Sterna albifrons* in het Deltagebied. Limosa 60: 75-83.
- Meire, P. 1984. Predicting the influence of changes in tidal amplitude and loss of habitat on wader populations in the Oosterschelde. Wader Study Group Bull. 40: 34-35.
- Meire, P. 1987. Foraging behaviour of some wintering waders: prey selection and habitat distribution. In: Kamil, A., J. Krebs & R. Pulliam (eds.). Foraging Behaviour p. 215-238. New York, Plenum Press.
- Meire, P. & J. Coosen. 1985. Benthos and Bird Communities in a changing estuary. In: Van Grieken, R. & R. Wollast (eds.): Progress in Belgian Oceanographic Research p. 292-303. Antwerp, University of Antwerp Press.
- Meire, P. & J. Dereu. 1987. Een ekologisch profiel van een hoog gelegen slib-arm slik op de slikken van Vianen (Oosterschelde, NL). Projekt Vogel (Rijkswaterstaat) R.U.G. Verslag no 2. 80pp.
- Meire, P. & A. Eryvynck. 1986. Are Oystercatchers (*Haematopus ostralegus*) selecting the most profitable mussels (*Mytilus edulis*)? Anim. Behav. 34: 1427-1435.
- Meire, P. & E. Kuycken. 1984. Relations between the distribution of waders and the intertidal benthic fauna of the Oosterschelde. In: Evans, P.R., J.D. Goss-Custard & W.G. Hale (eds.): Coastal waders and wildfowl in winter, p. 57-68. Cambridge, Cambridge University Press.
- Meire, P. & E. Kuycken. 1984. Barrage schemes – predicting the effect of changes in tidal amplitude on wader populations. In: Evans, P.R., H. Hafner & P. l'Hermite (eds.): Shorebirds and large Waterbirds Conservation, p. 79-89. Brussel, Commission of the European Communities.
- Meire, P. & E. Kuycken. 1987. A description of the habitat and wader populations of the Slikken van Vianen (Oosterschelde, The Netherlands) before major environmental changes and some predictions on expected changes. Gerfaut 17: 171-199.
- Nienhuis, P.H. & A.M. Groenendijk. 1986. Consumption of eelgrass (*Zostera marina*) by birds and invertebrates: an annual budget. Mar. Ecol. Prog. Ser. 29: 29-35.
- Nienhuis, P.H. & E.T. van Ierland. 1978. Consumption of eelgrass *Zostera marina* by birds and invertebrates during the growing season in Lake Grevelingen (S.W. Netherlands). Neth. J. Sea Res. 12: 180-194.
- Saeijs, H.L.F. & H.J.M. Baptist. 1974. Vogels in het Deltagebied. Prognose voor verschillende inrichtingsmodellen. RWS nota 74-16 a/b.
- Saeijs, H.L.F. & H.J.M. Baptist. 1976. Het voorkomen van de Fuut *Podiceps cristatus* L. op het Grevelingenmeer. Limosa 49: 1-8.
- Saeijs, H.L.F. & H.J.M. Baptist. 1976. Vogels Grevelingenmeer. Ontwikkelingen vogelstand in een zout meer van 1971-1975. RWS nota DDMI 76-31 (2 delen).
- Saeijs, H.L.F. & H.J.M. Baptist. 1977. Watervogels in de veranderende Delta van Zuidwest-Nederland. Limosa 50: 98-113.
- Saeijs, H.L.F. & H.J.M. Baptist. 1977. Wetland criteria and birds in a changing Delta. Biol. Conservation 11: 251-266.
- Saeijs, H.L.F. & H.J.M. Baptist. 1977. Vogels in de Deltawateren van Zuidwest-Nederland, overzicht simultaantellingen 1972 t/m 1976. RWS nota DDMI 77.34.
- Saeijs, H.L.F. & H.J.M. Baptist. 1978. Evaluatie van Westeuropese overwinteringsgebieden van watervogels. RWS nota DDMI-78.10.
- Saeijs, H.L.F. & H.J.M. Baptist. 1978. Vogels de computer in. Limosa 51: 41-51.
- Saeijs, H.L.F. & H.J.M. Baptist. 1978. Steltlopers in het Deltagebied. Limosa 51: 52-63.
- Saeijs, H.L.F. & H.J.M. Baptist. 1980. Coastal engineering and European wintering wetland birds. Biol. Conservation 17: 63-83.
- Wolff, W.J. 1973. Resultaat van vijf jaar steltloperstellingen op Schouwen. Limosa 46: 21-41.
- Wolff, W.J., A.M.M. van Haperen, A.J.J. Sandee, H.J.M. Baptist & H.L.F. Saeijs. 1975. The trophic role of birds in the Grevelingen estuary, as compared to their role in the saline Lake Grevelingen. Proc. 10th Eur. Symp. Mar. Biol., Ostend, Belgium, Sept. 17-23, vol. 2: 673-689.



## COLOFON

### *samenstelling en redactie:*

H.J.M. Baptist <sup>1</sup>, F. Colijn <sup>1</sup>, E.C.L. Martelijn <sup>2</sup>,  
P.L. Meininger <sup>1</sup>, P.M. Meire <sup>3</sup> en F. Twisk <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Rijkswaterstaat Dienst Getijdewateren, Middelburg

<sup>2</sup> Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke

<sup>3</sup> Rijksuniversiteit Gent

Druk: Pitman bv Goes  
Oktober 1988

### *vormgeving:*

DGW-visuele vormgeving Middelburg

### *fotoverantwoording:*

H.J.M. Baptist	p. 3
H. Harmsen	omslag, p. 6 (boven)
P. Krijnen	p. 12, p. 21
R.H.D. Lambeck	p. 13 (boven)
P.L. Meininger	p. 8
P.M. Meire	p. 15
H. van Reeken	p. 6 (onder), p. 18 (boven), p. 20
F.E. de Roder	p. 10
F. Schepers	p. 13 (onder)
E. Stikvoort	p. 15
F. Twisk	p. 14, p. 18 (onder)

Instituut voor Zeewetenschappelijk onderzoek  
Institute for Marine Scientific Research  
Prinses Elisabethlaan 69  
8401 Bredene - Belgium - Tel. 059 / 80 37 15



**Instituut voor Zeewetenschappelijk onderzoek**  
**Institute for Marine Scientific Research**

Prinses Elisabethlaan 69

8401 Bredene - Belgium - Tel. 059 / 80 37 15



